大学向け施設情報管理システム（FMS）

柄沢　　隆（からさわ　たかし）　　西永　　博（にしなが　ひろし）　　永池　幸男（ながいけ　さちお）

1　まえがき

行政改革の一環として，今後の大学組織のあり方について議論が進められている。文部科学省の報道発表[〈注1〉]によれば，独立行政法人に移行される国立大学組織の運営は，各大学独自の理念に基づいて経営的な手法で行われるように求められている。今後の少子化の流れの中で優秀な学生を確保しつつ，国際的な教育研究レベルの向上を図ることで法人としての経営を安定させるためには，従来とは異なる管理運営手法が必要であり，施設の管理についても看過できないテーマとして認識されている。

本稿ではこれらの現状や課題を踏まえ，大学向けの施設情報管理システムに対する現在までの富士電機の取組みと今後の展望を述べる。

2　大学の施設管理の現状と課題

大学施設の特徴として，キャンパス敷地の広さ，施設数の多さ，設備の多様さなどの点があげられ，通常はごく限られた施設部門の職員によって維持管理されている。この現状については以下のように問題点や課題が指摘されている[1]。

2.1　キャンパス施設管理の問題点

(1)　施設の老朽化

国公立大学の建物延べ面積 2,300 万 m^2 のうち，56 %以上が築20年超であり，老朽化による維持管理経費の増大を招いている。

(2)　施設の狭隘（きょうあい）化

学生一人あたりの平均床面積は，最近10年間は 17 m^2 程度で推移しているが，大学院生や留学生の増加，実験研究設備の多様化・大型化に伴い，事実上手狭になっており，大学院生の半数以上が現状の教育研究環境に不満を抱えているという調査結果もある。

(3)　施設の専有化による利用率の低下

施設整備事業が大学内の部局ごとに実施されることが多いため，基本的にその施設はその部局が専用で利用する。このことが大学施設全体として見た場合に，利用頻度が高くない施設が多くなり，結果として施設の無駄や重複を招いている面がある。

2.2　キャンパス施設管理の課題

これらの問題に対処するための課題としては，以下のような点があげられる。

(1)　施設財政の健全化

会計基準の改革やオーバーヘッド制度[〈注2〉]の導入など，大学にふさわしい制度への移行とともに，経費の計画的効率的な執行が提唱されている。

(2)　長期ビジョンの策定

大学の目指す姿を創造的なビジョンとして策定し内外に情報発信するとともに，現実の「大学の姿」を自ら把握・評価して自己点検を行っていくことが求められる。

(3)　計画的かつ的確な施設の管理

部局をまたがった計画的な施設活用と維持管理，特にカリキュラム編成，研究施設運用，履修状況などに応じた運用が求められている。また，現場の情報を収集し，ネットワークで共用化して情報活用することが有効である。

(4)　施設利用者への配慮

産学連携も含めた教員・研究者の意向や学生の意向などが反映された施設整備が求められている。

3　FMS の必要性とシステム要件

このような課題を解決し，大学施設の管理運営レベルを向上させる手段の一つとして FMS（Facility Manage-

〈注１〉文部科学省の報道発表：2001年９月27日 高等教育局大学課発表，新しい「国立大学法人像」についてほか

〈注２〉オーバーヘッド制度：受託研究費などからあらかじめ施設運営にかかる経費を共通経費として大学運営組織が差し引き，研究費を配分する制度〔参考文献(1)から〕

柄沢　　隆

社会公共分野の情報通信システムのエンジニアリング業務に従事。現在，電機システムカンパニー情報システム本部社会システム事業部技術第一部次長。電気学会会員，日本応用数理学会会員。

西永　　博

産業分野向け情報関連システムの構築と保守に関する設計・手配業務に従事。現在，電機システムカンパニー情報システム本部社会システム事業部技術第一部担当課長。

永池　幸男

社会システム分野における情報システムの企画，設計，開発業務に従事。現在，(株)FFC 電力・公共システム統括部公共ソリューション部主任。

ment System）の適用が有効と考えられる。

3.1　大学における FMS の必要性

大学施設の経営的，戦略的な維持管理や改善企画は，①施設の全貌把握と現況評価，②現況評価に基づいた施設整備の企画立案，③企画立案内容を実現するための事業の執行，および④施設設備の計画的かつ定量的な日常運用という一連のサイクルによって行われるべきものである。このサイクルによって，施設の現況や運用状況などが数量的なデータとして集積され，これらデータの解析結果は，大学としてのビジョンを具現化していく際の施設整備計画の根拠とすることができる。**図１**にデータベースを中心としたFM（Facility Management）サイクルの概念を示す。また，施設データベースの導入効果として期待できる内容を以下に述べる。

(1)　施設整備事業の企画立案

大学のビジョンに基づいた用地取得計画，建築をはじめとする施設整備計画，教育研究用の情報通信インフラストラクチャー（インフラ）をはじめとする設備計画などの基本的な計画を立案，評価するにあたって，適正と考えられるスペースファクタや設備容量などの基礎データをデータベースから得ることができる。また，過去の施設整備事業の実績に基づいた費用計画も可能となり，事業の基本計画の立案に有用である。

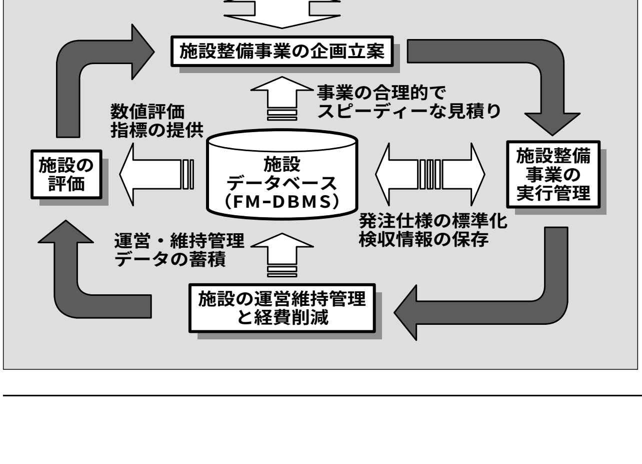
(2)　施設整備事業の実行管理

事業の実務を遂行するにあたって，過去の事業実績に基づいた大学独自の標準的な調達・購入仕様を定め，統一のとれた調達ができるようにデータベースを活用することができる。また，調達時の成果物（完成図書類）をデータベース化することによって，以後の施設の維持管理に有用不可欠な図面や台帳などの基礎データとすることができる。

(3)　施設の運営維持管理と経費削減

施設全体の実際の利用状況（教室など各種スペースの利用率，実験設備など共同利用施設の利用率その他）や，維持管理状況（建物や附帯設備の保守点検・修繕などの履歴），および維持管理の経費の実態をデータ収集し，データベースとして集積する。また，これら図面，台帳，および維持管理の履歴・実績を検索・参照して，運営維持管理の日常業務を迅速かつ正確に行うとともに，日次・月次などの管理指標も容易に得ることができる。

図１　データベースを中心としたFM サイクルの概念



(4)　施設の評価

施設の評価においては，日常の運営維持管理の業務から集積できるデータベースから得られる施設設備の利用率や，設備の運転管理，設備の維持管理状況の各種数値指標を得たうえで，計画段階における指標と比較検証することが可能となる。このほかに，現況に対する「満足度」についても，定性的な尺度を定量値に置き換えるなどした評価が可能となる。これらの指標数値の長期的なトレンドを見ることで，施設整備事業の執行と対比させた事業効果を評価することができる。

3.2　大学の FMS の要件

このように，大学のビジョンを大学独自の客観的な評価基準によって実現していくためには，施設データベースに立脚した施設整備サイクルをまわすことが基本であって，このデータベースの構築のあり方そのものが FMS の実体である。

このデータベースの内容は，対象が膨大であるとともにデータベース化するための調査や準備も周到に行うべきものであることから，相当の長期間にわたる作業となる。現実的には**図２**のように，データベース化の作業を幾つかのステップに分割し，段階的に整備しつつ順次システム化するのが妥当である。

また，このデータベースの特徴としては以下のような項目があげられる。

(1)　施設の実態を正確に把握するために，CAD 図に準じた図面データが取り扱えること。
(2)　写真など施設の現況をリアルに描写できるコンテンツが取り扱えること。
(3)　リレーショナルデータベースエンジンによる柔軟な文字数値データの取扱いができること。
(4)　これら種類の異なるデータが，相互に自由に検索・参照できること。

④　FMS パッケージ「SOFIAS-A」の機能と適用例

前述のような要件を満たすため，富士電機では FMS パッケージ SOFIAS-A（SOcial Facility Information Administration System-A）を開発し，先駆的な大学ユーザーに納入している。

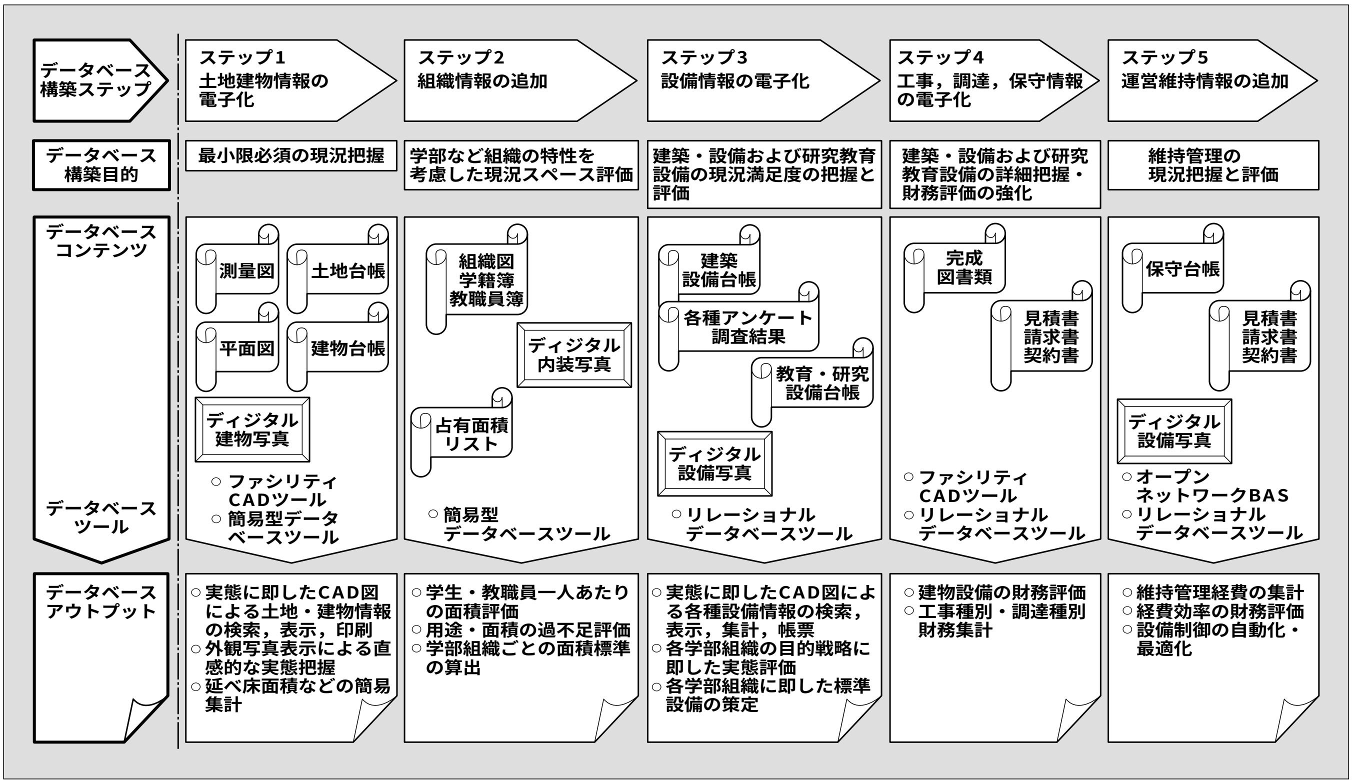
4.1　SOFIAS-A の機能

SOFIAS-A は下記のような特徴を持つソフトウェアプロダクトである。

(1)　コンセプト

施設の維持管理業務において不可欠な図面の取扱いに着目し，日常の現場業務の効率向上を目指している。図面の

図２　施設データベースの構築



利点として，文字や文章では表現できない「形状」や「位置関係」が一目で表現できることがある。ただし，現状の「モノを作るための図面」そのままでは，「モノを維持管理するための図面」としては使いづらい。SOFIAS–A では「モノを維持管理するための図面」として最適な図面をディジタルデータとして提供できることがポイントである。この図面データを中心に，普段は死蔵されがちな各種施設設備に関する図書文書類全般を電子化し，実際の業務に利用できる形にシステム化を行ったものである。

(2)　パソコン端末による CAD 図面の取扱い

図面データとしては，いわゆる CAD 図面をもとにシステムに取り込み，拡大・縮小・スクロールなどディジタルデータの利点を生かした操作性を実現している。また，施設の管理に不可欠なレイヤー別の選択表示も可能である。

(3)　CAD 図面を使った施設情報の検索

施設や建屋の平面図など一つの表示図面上から，他の図面・写真・台帳・機器の取扱説明書などをワンタッチオペレーションで検索し，維持管理の日常の業務操作を迅速にしている。

(4)　各種パソコンデータ連携

ワープロ，表計算，イメージデータなど，広く普及しているパソコンソフトウェアのファイルも，CAD 図面データに容易にリンクすることができる。また，各種のリレーショナルデータベースエンジンとも連携が可能である。

(5)　設備運転信号の取込み

いわゆる BAS（Building Automation System）との連携においては，一般的なファイル転送による連携にとどまらず，リアルタイムの信号を直接取り込んで CAD 図面上に反映することが可能である。

SOFIAS–A の特徴について，図面データを対象とする一般的なソフトウェアと比較した内容を**表１**に示す。

表１　SOFIAS–Aの特徴

項目＼ソフトウェア	SOFIAS–A	図面ファイリングソフトウェア	CADソフトウェア
図面の検索	○施設全体図など図面からワンタッチ ○ツリーメニュー	○「キーワード」のキーイン ○ツリーメニュー	○図面のファイル名のキーイン ○ツリーメニュー
着色表示	◯（可能）	×（原稿どおり）	△（線種のみ）
レイヤー別選択表示	○業務用語でレイヤー選択	×	○CAD オペレーション限定
図面書換え	○CAD 相当	×	○CAD オペレーション
関連情報検索	○図面からワンタッチ	○図面からワンタッチ	×
他のパソコンデータ連携	○写真，Word[*1]，Excel[*2]，PDF など多種データ	×	×
データベース連携	◯（可能）	×	×
設備信号の取込み	◯（可能）	×	×
特徴のまとめ	維持管理に必要な図面のデータベース	CD–ROM 地図と同等単純なメディア置換	図面作成の道具

*1 Word：米国 Microsoft Corp. の商品名称
*2 Excel：米国 Microsoft Corp. の商品名称

4.2　大学への適用例

図３に最近の FMS の構築例を示す。

図３　FMS の構築例

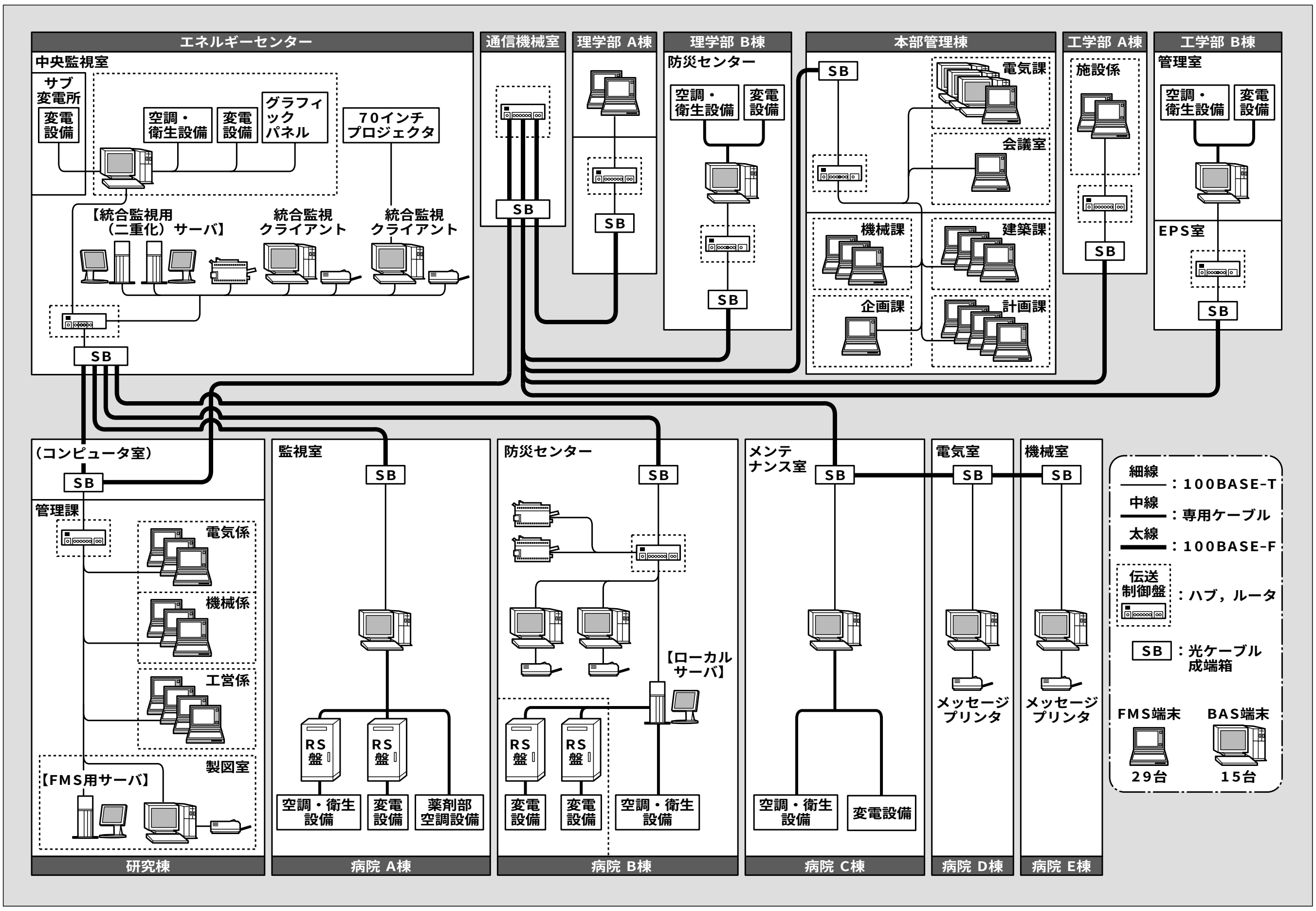
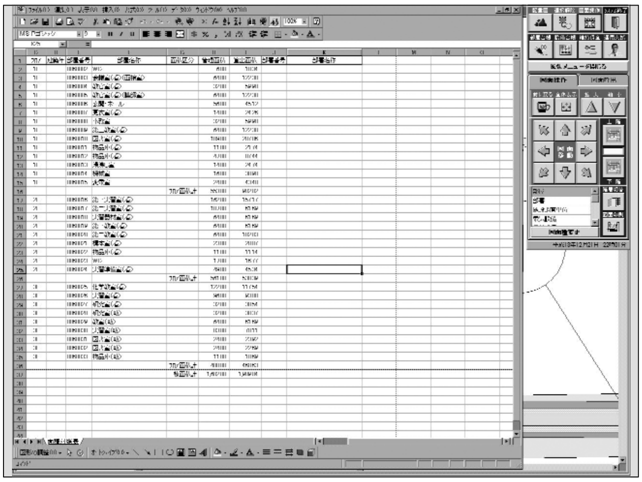


図４　建物，部屋データ画面例

図５　部屋面積計算画面例



このシステムの特徴は以下のとおりである。

(1)　施設全体の図面や基本的な台帳データをデータベース化し，文部科学省の定期報告事項に該当する業務を支援できるようにした。

(2)　施設部門の職員全員にパソコン端末を配置し，特に日常業務において各種図面を参照する便宜を図った。

(3)　設備監視システム（BAS）とも連携し，監視システムにおける，いわゆる系統画面を FMS と同一の CAD データ図面とした。

(4)　BAS の対象設備は電気・空調設備であり，従来の電気，機械の担当別による設備の監視業務を統合した。また，幾つかの既存の BAS も統合し，敷地全域の電気・空調設備を統合的に管理できるようにした。

本システムの FMS 機能の画面表示例を**図４**，**図５**に示す。

5　今後のシステム開発の課題

FMS の実体としてのデータベース機能は確立できた。今後はさらに適用例を蓄積しつつ，以下のような課題に対処していく予定である。

(1)　FM サイクルの各フェーズにおいては，データベースの解析に基づいた評価が不可欠であり，この評価を支援できる機能の充実を図る。
(2)　特に，最も幅の広い評価である「施設に対する満足度」は，学生や教職員に対するアンケート調査も含めた手法の確立が待たれており，今後の研究課題である。
(3)　また，法人化後の会計基準の内容も反映された施設資産の評価手法についても重要なテーマである。
(4)　日常的な管理業務においては，現状のデスクトップの操作環境だけではなく，必要に応じて PDA（Personal Digital Assistant）端末での運用や，Web によるデータ参照機能も必要になると考えられる。また，大型ディスプレイやバリアフリー端末などキャンパス内のパブリックな空間にさまざまな情報を提供する一環としても FMS のコンテンツが有用である。

6　あとがき

大学向けの FMS について，実際の適用例も交えて紹介した。日本の大学組織の国際的な地位向上や社会における役割の重責が果たせるように，今後とも FMS の改良や普及に注力していく所存である。

参考文献

(1)　日本ファシリティマネジメント推進協会・キャンパス FM 研究部会編．キャンパス FM ガイドブック．2000.
(2)　柄沢隆．データを活用した施設管理（FMS）の体系．富士時報．vol.72，no.12，1999，p.653-656.
(3)　白井英登ほか．「都道府県会館」への FMS の適用．富士時報．vol.72，no.12，1999，p.657-660.

解　説　FM（Facility Management）

直訳的には，「企業や団体などのすべての施設や環境を，経営的な視点から総合的に企画・管理・活用する，経営的管理活動」といわれる。

管理の対象は具体的には，土地，建物，建物の内外に設置されているさまざまな用途の設備，什器（じゅうき），備品など有形の資産のほかに，これらの資産を活用して行われる企業や団体の本来の活動のあり方や組織体系にまで及ぶという考え方もあり，厳密な定義は行われていない。

管理の考え方で最も重要なポイントは，企業や団体の運営・経営の理念に照らして施設や環境がふさわしく整備し活用されているか，という点にある。

この評価尺度としては，①施設の規模（構成人数，敷地面積，建築総面積など），②企業・団体の構成員など施設関係者の満足度（設備機器の性能や機能をはじめとし，施設のアメニティに至るまで）③施設の財務指標（資産評価額や維持管理費用など）の３点が一般的とされている。また，これら評価尺度は純技術的に最適数値が算出されるものではなく，経営判断によって左右される定性的な側面を多く持っている。

FM の適用にあたっては，①施設の運営情報を収集・把握し，②経営理念に照らしつつ現状を評価し，③現状の改善を企画立案し，④その改善計画を実施する，というサイクルを，組織を横断的に統括して推進していく体制が望ましいとされている。

また，FM を支援するコンピュータシステム〔FMS（Facility Management System）〕の最も基本的な機能として，①図面データの電子化や，②施設設備台帳の電子化が行われることが多い。

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
　商標または登録商標である場合があります。